延边朝鲜族学生普通话声调感知研究*

陆尧 李英浩 孔江平

(北京大学中国语言文学系/中国人民大学图书馆，北京 100872

延边大学外国语学院，吉林 延吉 133002

北京大学中国语言学研究中心/中国语言文学系，北京 100872）

[摘要]：本文通过识别和区分实验探讨延边朝鲜族学生对普通话声调的范畴感知。实验结果显示，具有较高朝汉双语程度的延边朝鲜族大学生对普通话声调的感知接近或达到了母语者的水平。除了 T2-T3 组以外，其他各组声调对立的感知范畴化程度和母语者差异不大。母语背景和较高的双语程度可能是延边朝鲜族学生对普通话声调感知接近或达到母语者水平的制约因素，T2-T3 的低范畴化感知水平与前人对不同母语背景普通话学习者的研究结果一致，说明这两个声调在语音声学特征上的相似性可能导致高级阶段的学习者也无法成功建立接近母语者的感知模式。

[关键词]：普通话声调，范畴感知，延边朝鲜语，语言经验

一、引言

普通话声调感知的研究最早是 Wang（1976）提出的，他通过实验发现，母语者对阴平和阳平的感知是范畴感知（categorical perception），即连续的语音变化被知觉为离散的、数量有限的范畴，两个声调间存在明确的感知边界。随后，更多研究表明，母语者对普通话阴平和阳平、阴平和去声、阳平和去声、上声和去声之间的声调感知是范畴感知（Xu et al. 2006; Peng et al. 2010;荣蓉 2013;于谦 2016 等）；然而，对普通话阳平和上声之间的感知模式是否是范畴感知则存在争议（杨若晓 2009;王韫佳 2010;Chen A 2013;于谦 2016）。

近十几年来，对非普通话母语者的声调感知研究逐渐增多，普通话声调也是非母语者（L2）学习过程中的较难掌握的语音特征。根据知觉同化模型(Perceptual Assimilation Model，PAM)（Best, C. T. 1995）和言语学习模型(Speech Learning Model，SLM)（Flege, J. E. 1992、1999），L2 学习者的母语背景、学习时长和语言环境都影响他们对普通话声调的感知，特别是学习者母语中是否存在声调以及声调分布的特征。如果 L2 学习者的母语中不存在声调系统，则他们很难感知普通话的声调，如研究发现英语、法语等非声调语言母语者不能够建立起跟母语者相同的声调范畴感知（Wang 1976；Hallé et al. 2004；Xu et al. 2006；Peng et al.

*本文得到教育部基地重大项目“基于语言多模态的语言本体研究”（17JJD740001）和延边大学外国语言文学世界一流学科建设科研项目（18YLFC04）的支持。孔江平教授为本文通讯作者。本文在数据采集过程中得到了延边大学金俊淑、李运河博士的帮助，在此表示感谢。

2010）。声调语言背景母语者感知普通话声调则存在差异化的表现。如于谦（2016）等发现，汉语方言母语者感知普通话声调时能够建立起类似母语者的范畴感知，但受到方言的影响也呈现出一些特点。Hao（2012）发现，粤语母语学习者很难区分普通话阴平和去声。So（2005）发现日语母语学习者识别普通话阳平和去声要比阴平和上声容易。然而，张林军(2010)认为日语的音高模式对零起点的日本学习者对普通话声调的范畴化知觉没有本质影响。

Minagawa-Kawai（2005）认为第二语言语音范畴感知的能力存在一个不断发展的过程，某些音段特征在经过一段时间的学习后，可以建立起与母语者类似的范畴感知。普通话的学习经历对提高普通话声调范畴感知程度的重要性也为以往大量的研究所证实。然而，L2 学习者是否能够达到接近或与母语者相同的声调感知模式则较少有报告。王韫佳（2011）等发现，母语为韩国语的普通话高级学习者对普通话声调的感知模式与母语者较为接近，但在一些方面仍然与后者存在差异，主要表现在对阳平和上声混淆。张林军（2010）认为，较高水平的日本学习者普通话声调的范畴感知程度可能接近母语者的水平，但精细化程度（fine-grain sensory encoding ability）仍有待提高。Wang（2013）发现学习训练能够有效提高不同母语背景学习者（日语、英语和赫蒙语）对普通话声调的感知。安乐（2005）、何江（2011）、刘亚丽（2013）等发现，新疆地区维吾尔族学生对普通话声调的感知具有“半范畴性的”特点。但是这些研究所采用的方法及由此产生的结论值得商榷。

本文讨论中国延边朝鲜族学生的汉语普通话声调的范畴感知。以延边朝鲜族学生作为研究对象有特殊的意义。首先，延边朝鲜族学生的母语语音系统与韩国语存在一些差异。朝鲜语方言根据音节是否具有音高重音（accent）分为两组，咸镜道和庆尚道方言被认为是音调语言（tonal），其他方言（例如中部方言）则是非声调语言（non-tonal）。延边朝鲜语的音调系统与咸镜（北）道方言非常接近，这与中国朝鲜族的移民历史有关。延边朝鲜语从本质来说音高重音语言（pitch accent language），在词汇层面存在高调（High）和低调（Low）的组合，每个词汇存在至多一个音高重音（accent），在声学上表现为基频高点（pitch peak）；重音音节外的其他音节全部为低调。在双/多音节词语中，重音音节位于词语右侧两个音节中的一个，朝鲜语本土词汇多为尾重音类型（final accent class），例如“어머니(妈妈)”[ə̀.mə̀.ni]（‘̀’表示 L，‘́’表示 H）；音节重量（syllable weight）影响重音位置，如果倒数第二个音节是重音节（heavy syllable），则可以产生倒数第二音节重音类型（penultimate accent class），例如“개주락지 (青蛙)” [kè.dzù.ɾak̚.ts*ì]（Ito 2008、2014;Ito, Kenstowics 2009）。延边朝鲜语的音调特征与韩国标准语存在较大差异，前者的音调是词汇的固有音系特征，而韩国标准

语词汇的音调则受到韵律短语（即音高重音短语，accentual phrase）的制约（Jun, 2005）。因此，本文的研究结果可以与韩国语母语者的汉语声调感知结果进行比较，从而可以讨论相同母语条件，不同音调类型的方言学习者的汉语声调感知是否存在差异。

其次，延边朝鲜族学生具有较高的朝、汉双语程度。延边当地完善的双语教学模式和充分的双语使用社会文化环境对朝鲜族学生双语能力的形成具有重要的作用。大多数朝鲜族学生都表现为接近于平衡的双语者。因此，延边朝鲜族学生有可能在汉语声调感知上接近汉语母语者。金哲俊（2014）对延边朝鲜族学生的汉语声调产出进行了系统的分析。他发现朝鲜族学生基本上能够产出汉语的四个声调，但是声调调值不稳定，同时存在较大的个体差异。然而，朝鲜族学生对普通话声调感知是否存在范畴目前并没有报告。

最后，中国朝鲜语社区在长期的朝汉语言接触过程中引入了大量的汉语借词（loanword），这些借词的音调模式与汉语来源词的声调模式存在相对严整的对应形式（朝鲜语借词和中世纪的朝鲜语的汉源词是两类不同的词汇，且语音本土化的机制也存在差异）（Ito 2014）。如果借词最后一个音节为阴平或去声、或者倒数第二个音节为上声的时候表现为尾重音模式（Ito 2014），这与汉语来源词最后一个音节和倒数第二个音节间基频曲线的上升密切相关。汉语来源词在其他声调组合条件下，由于倒数第二音节和最后音节间的基频曲线表现为下降的趋势，朝鲜语借词表现为倒数第二音节重音类型。由此可以看出，延边朝鲜族群体对普通话音节声调音高高点（如阴平和去声的起点音高较高，上声较低）比较敏感，对音节间声调音高变化也比较敏感，由此可以假设延边朝鲜族群体对于汉语声调的高低（例如阴平和上声）以及声调的升降（阳平和去声）具有一定的感知优势。

本文采用感知实验的识别（identification）和区分（discrimination）任务进行研究。范畴感知的判定标准为“识别曲线存在陡峭范畴边界，同时区分曲线在识别边界存在波峰”（Liberman et al. 1957; Studdert-Kennedy et al. 1970;Xu et al. 2006;于谦 2016）。不过，也有学者对该标准存在争议并提出了“准范畴感知”、“范畴感知梯度”等概念（Schouten &van Hessen 1992; Hallé et al. 2004;杨若晓 2009)。范畴化程度公认的量化指标是“识别宽度（width of identification）”与“区分峰度”(peakedness of discrimination,DP)（Xu et al. 2006; Jiang, Hamm,Lim, Kirk & Yang 2012）。

本文将综合使用上述研究范式以及量化指标体系来分析延边朝鲜语母语者对汉语普通话四个声调的感知特点。最后与普通话母语者的感知结果，以及本文作者正在进行中的中国其他少数民族母语背景的普通话声调感知研究进行对比分析，从而探讨普通话声调感知机制及母语经验的影响。

二、实验方法

2.1 实验被试

实验被试为 34 名延边朝鲜语母语者（15 男，19 女），均为延边大学外国语学院一年级到三年级本科生，年龄和所受教育程度相当。所有被试听力正常，从小在朝鲜族学校接受汉语、朝鲜语双语教育，高考用朝鲜语答卷；在大学公共课听课和考试主要使用汉语。平时与家人、朋友说朝鲜语为主。普通话对照组共 25 人（10 男，15 女），均为土生土长的北京人，普通话水平在二级乙等以上。

2.2 实验刺激

实验中所采用的刺激样本由四个真实的汉语普通话单字调音节合成:“搭”、“达”、“打”、“大”，这四个音节声韵母相同，声调分别为阴平、阳平、上声、去声（下文称为“ T1、 T2、T3、T4”）。原始音节由一位女性国家级普通话测试员发声，每个音节平均时长 500ms。录音在安静的室内进行，设备包括：cool edit 录音软件、麦克风(Sony)、笔记本电脑(Thinkpad)、外置声卡和调音台。录音时的采样频率为 22050Hz，采样精度为 16 位。4 个声调对立形式共 6 种： T1-T2、 T1-T3、 T1-T4、T2-T3、 T2-T4、 T3-T4。我们在合成样本时通过 PSOLA （基频同步叠加）的方法均匀改变基频，对每组声调对立，以 T1-T2 组为例，我们会以 T1 为母本不断改变基频至 T2 合成一组刺激，也会以 T2 为母本改变基频至 T1 合成一组刺激，两组合成所用的基频序列完全相同，但各自保留了不同母本的发声类型。最终合成了 12 组，每组 11 个，共计 132 个刺激样本。

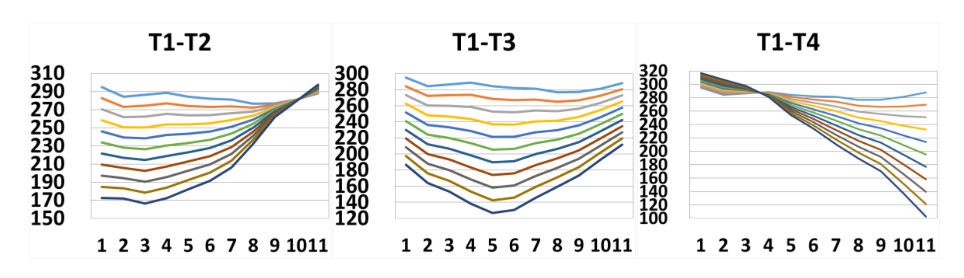


图 2：不同声调合成样本设计

图 2 左图为 T1-T2 的合成样本，基频最低为 172.72Hz，最高为 297.58 Hz，中图为 T1-T3 的合成样本，基频最低为 126.65 Hz，最高为 294.91 Hz，右图为 T1-T4 的合成样本，基频最低为 102.58 Hz，最高为 316.92 Hz。

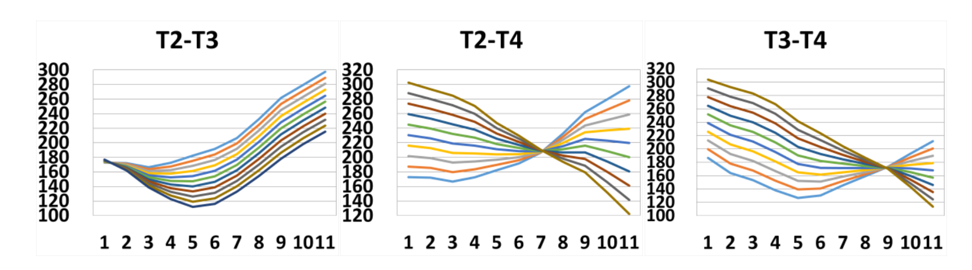


图 3：不同声调合成样本设计

图 3 左图为 T2-T3 的合成样本，基频最低为 111.99 Hz，最高为 297.58 Hz，中图为 T2-T4 的合成样本，基频最低为 122.08 Hz，最高为 302.5 Hz，右图为 T3-T4 的合成样本，基频最低为 113.49 Hz，最高为 303.89 Hz。

2.3 实验过程

每个被试先完成识别实验，再完成区分实验。正式实验开始前有练习环节，确保被试理解实验任务并熟悉按键。实验中间，被试可随时按下暂停键进行休息。所有的刺激由索尼 MDR-7506 耳机播放出来，双声道，72dB SPL。实验和数据采集使用 E-PRIME 软件进行。

（1）识别实验：

在识别实验中，12 组刺激随机播放，每组的 11 个刺激各随机出现 2 次（2*11=22），每次每个刺激连续播放 2 遍。声音播放的同时屏幕上会同时出现“搭”“达”“打”“大”中的任意两个字，播放完毕后，被试必须在 5 秒的时间内通过键盘上的“←”和“→”按键判断这个语音是屏幕上哪个字。

（2）区分实验：

采用 AX 型区分实验，即每个刺激间隔 500 毫秒成对出现（Pisoni D B. 1973），要求被试判断这个样本对是“相同”还是“不同”。在每组刺激中，不同对中的两个刺激间隔两个步长，正序和倒序都要播放，12 组刺激共组成了 18*12+9*12=324 个样本对。每个样本对会在实验中播放 2 次，所有样本对的播放是随机的。被试在听到一个样本对之后，需要在 5 秒内通过“←”和“→”按键判断它们“相同”还是“不同”，5 秒后下一组刺激对将自动出现，或者被试做出选择后下一组刺激对也将自动出现。

2.4 数据分析

本文统计了被试的“识别边界、识别宽度、区分率及区分峰度”，并对母语被试和朝鲜语被试的范畴化程度进行了对比。数据统计采用 Excel2010 和 IBM SPSS 20.0 进行。

（1）识别边界与识别宽度

每个刺激的识别结果是被试将其识别为“←”和“→”选项的百分比。根据识别实验数据，我们构造了二分变量逻辑回归模型（Binary logistic regression）：log（P1/1-P1）=b0+b1x（Xuet

al, 2006），其中 P1 为每个刺激的识别结果，x 为声音连续体的步长个数，b0 和 b1 是回归模型函数中自变量 x 的回归系数和常数，识别率为 0.5 时所对应的 x 值即为识别边界：Xcb= -b0/b1，识别宽度（Wcb）则为识别率为 25%和 75%之间的线性距离。Wcb 越窄，在边界附近从一个音位范畴到另一个音位范畴变化的速率越快，范畴化程度越高。

（2）区分率与区分峰度

区分率采用公式 P=P(“S”|S)*P(S)+P(“D”|D)*P(D) 计算（Xu et al, 2006）。其中 P(“S”|S)为相同样本对被判断为相同的概率，P(“D”|D)为不同样本对被判断为不同的概率，P(S)和 P(D)是相同样本对和不同样本对在整个区分实验中的比例，本次实验 P(S)和 P(D)分为 1/3 和 2/3。对于每个被试而言，范畴间区分率（下文简称 Pbc）为跨过该识别边界位置的两对样本对的区分率平均值，范畴内区分率（下文简称 Pwc）为其余各组的区分率平均值（Jiang, Hamm,Lim, Kirk & Yang 2012;Chen Peng Yan & Wang 2016）。区分曲线的峰度（下文简称 Ppk）由范畴间区分率和范畴内区分率的差值决定。峰度越高，被试对范畴间（between category）语音差异比对范畴内（within category）语音差异的感知越为敏感，范畴化程度越高。。

三、实验结果与分析

3.1 识别曲线与区分曲线

图 4 为 T1-T2 声调连续统感知结果。两组被试的识别曲线在交点边界附近均呈现相对陡峭的上升或下降，区分曲线在边界位置附近有明显凸起的区分波峰。

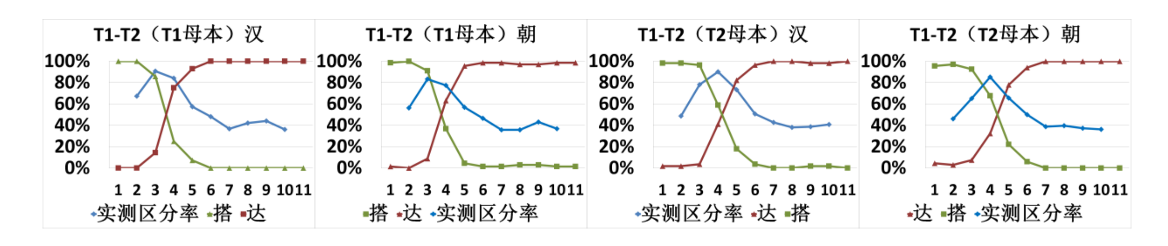


图 4：T1-T2 声调连续统感知结果

图 5 为 T1-T3 声调连续统感知结果。两组被试的识别曲线在交点边界附近均呈现相对陡峭的上升或下降，区分曲线在边界位置附近有一个凸起的区分波峰，但是波峰较为平缓，朝鲜语被试的区分波峰较母语被试更为明显。

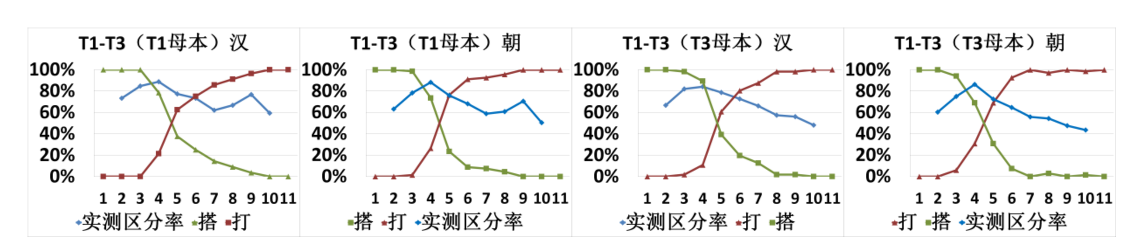


图 5：T1-T3 声调连续统感知结果

图 6 为 T1-T4 声调连续统感知结果。两组被试的识别曲线在交点边界附近均呈现相对陡峭的上升或下降，区分曲线在边界位置附近有明显凸起的区分波峰。

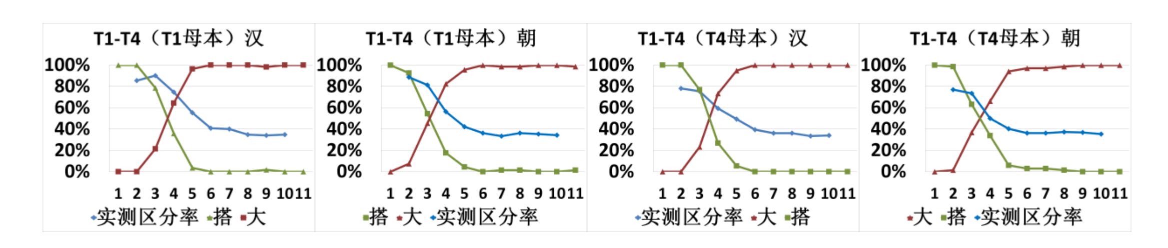


图 6：T1-T4 声调连续统感知结果

图 7 为 T2-T3 声调连续统感知结果。两组被试的识别曲线在交点边界附近均呈现相对陡峭的上升或下降，母语被试的区分曲线的波峰不太明显，而朝鲜语被试的区分曲线观测不到波峰，几乎为 40%左右的一条直线。

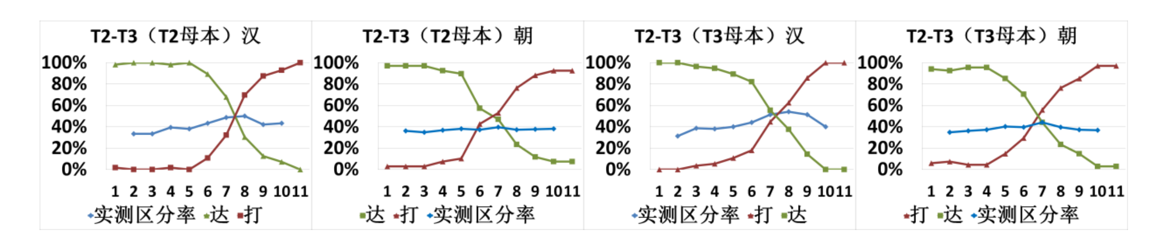


图 7：T2-T3 声调连续统感知结果

图 8 为 T2-T4 声调连续统感知结果。两组被试的识别曲线在交点边界附近均呈现相对陡峭的上升或下降，两组被试的区分曲线都呈现一个典型的平台状波峰。

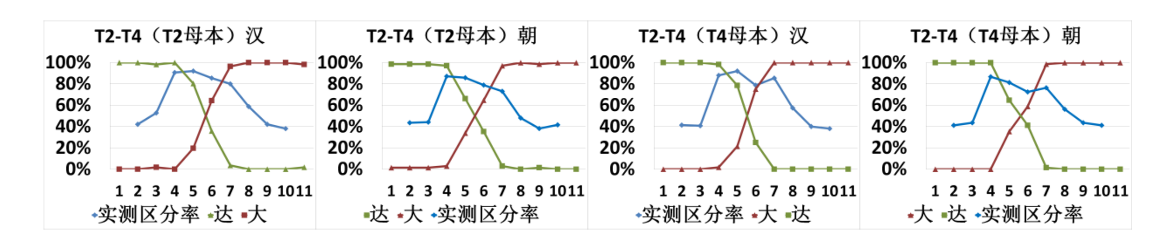


图 8：T2-T4 声调连续统感知结果

图 9 为 T3-T4 声调连续统感知结果。两组被试的识别曲线在交点附近均呈现相对陡峭的上升或下降，母本为 T3 时，区分曲线有一个明显的波峰，母本为 T4 时，虽然可以观察到波峰，但是波峰稍显平缓，并且略偏离识别边界。

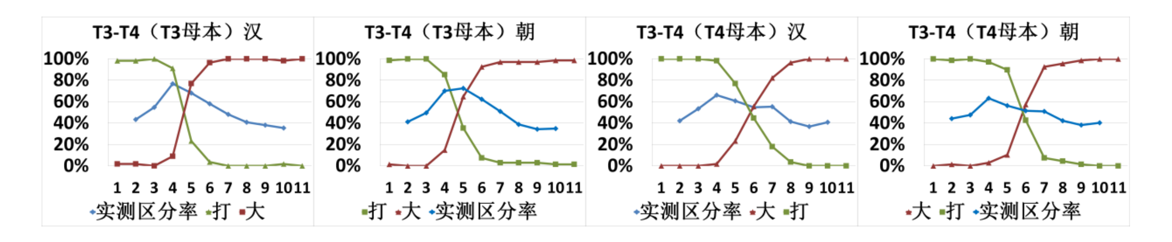


图 9：T3-T4 声调连续统感知结果

3.2 识别边界与识别宽度

通过回归统计得到的两组被试的总边界位置和边界宽度如表 1 所示。对于每组声调对立，合成母本不同，母语被试、朝鲜语被试的 Xcb、Wcb 都略有差异，但重复测量方差分析显示，仅有 T3-T4 组，母语被试和朝鲜语被试对不同母本合成的刺激连续统识别结果差异显著（F（1,1094)=23.127,p<0.005;F(1,742)=38.25,p<0.005)，其他各组差异均不显著(p>0.005)。近期有研究指出，发声类型对声调的感知也有一定的辅助作用（杨若晓，2009；张锐锋、孔江平，2014），不过这不是本文的研究问题，因此在这里不做讨论，暂将各组内部的两套数据平均计算。

表 1：朝鲜语被试、普通话被试识别边界、识别宽度

声调对立	合成母本	Xcb 普通话被试		Xcb 朝鲜语被试		Wcb 普通话被试		Wcb 朝鲜语被试	
T1-T2	T1	3.66	3.95	3.92	4.11	0.89	1.14	1.54	1.46
	T2	4.24		4.31		1.39		1.38	
T1-T3	T1	5.12	5.08	4.66	4.61	1.83	1.66	1.43	1.40
	T3	5.04		4.56		1.48		1.38	
T1-T4	T1	3.6	3.57	3.23	3.41	0.85	0.88	1.40	1.41
	T4	3.54		3.58		0.91		1.41	
T2-T3	T2	7.38	7.30	6.80	6.77	1.61	1.88	2.74	2.76
	T3	7.21		6.74		2.15		2.78	
T2-T4	T2	5.74	5.67	5.49	5.53	1.12	0.95	1.33	1.18
	T4	5.6		5.57		0.78		1.03	
T3-T4	T3	4.64	5.13	4.88	5.40	1.08	1.83	1.52	1.37
	T4	5.61		5.91		2.57		1.22	

从 Xcb 来看，朝鲜语被试感知 T1-T2、T3-T4 组的 Xcb 比母语被试略为后移，感知其他各组声调连续统的 Xcb 比母语被试略为前移，但单因素方差分析均不存在显著差异(p>0.005)。假设当 T1-T2 的 Xcb 为 4 时，我们即定义 T1 的 Xcb 为 4，T2 为 7，如此计算得出，朝鲜语被试四声范畴均值分别为：4.04 、6.40 、5.34 、6.22。母语被试分别为：4.04 、6.58 、5.09 、6.21。朝鲜语被试与母语被试的四声范畴均值极为接近。

从 Wcb 来看，朝鲜语被试感知 T2-T3 组的 Wcb 最宽，感知 T2-T4 组的 Wcb 最窄。而母语被试感知 T2-T3 组的 Wcb 最宽，感知 T1-T4 组的 Wcb 最窄。与母语被试对比，朝鲜语被试感知 T1-T3 和 T3-T4 组的 Wcb 略小于母语被试，感知其他各组声调连续统的 Wcb 均略大于母语被试。不过，朝鲜语被试与母语被试的 Wcb 差异，从数值上来看，除了 T2-T3 组之外，均未超过 0.5。

3.3 区分率与区分峰度

两组被试的范畴间、范畴内区分率以及区分峰度如图 10 所示。

从两组被试各自的情况来看，经过单因素方差分析，母语被试感知各组声调对立的 Pbc 均显著大于 Pwc（$p < 0.005$），T1-T2 组的 Ppk 最高（40.00%、33.48%）。朝鲜语被试感知 T2-T3 组的 Pbc（38.48%、41.91%）和 Pwc（37.04%、37.46%）差异不显著（p=0.17；p=0.006），感知其他各组声调对立的 Pbc 均显著高于 Pwc（$p < 0.005$），T1-T2 组的 Ppk 最高（35.92%、30.74%）。

两组被试对比来看，朝鲜语被试的 Pbc、Pwc 均小于母语被试，不过这种差异经单因素方差分析不显著（p>0.005）。朝鲜语被试感知 T1-T3 组的 Ppk 略大于母语被试，感知其他各组声调对立的 Ppk 略小于母语被试，不过经单因素方差分析差异同样不显著（p>0.005）。

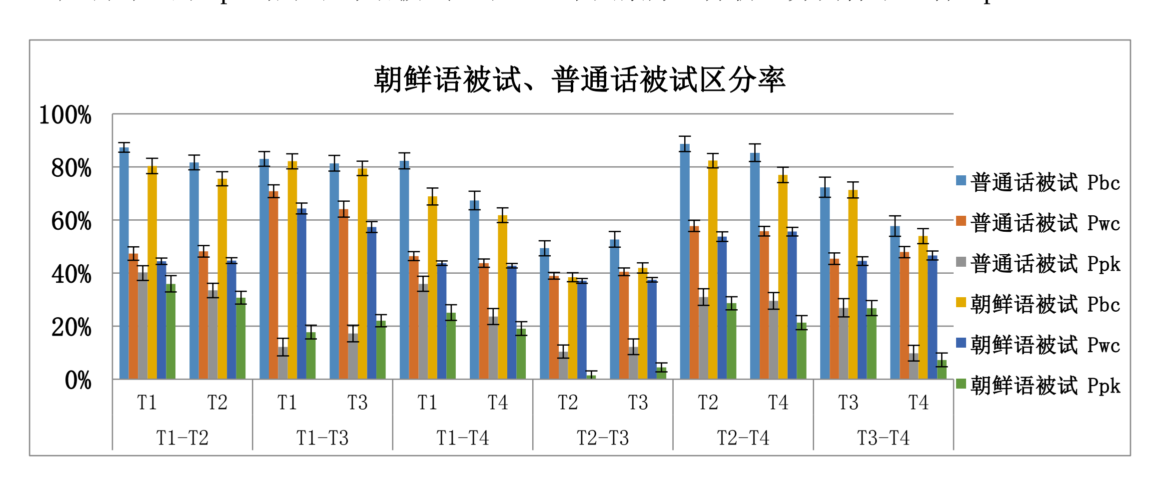


图 10：朝鲜语被试、普通话被试范畴间区分率、范畴内区分率、区分峰度

四、讨论

实验结果表明，对比“Xcb、Wcb 和 Ppk”这 3 个指标，朝鲜族学生整体上已经建立起了接近或达到母语者的普通话声调感知模式。各组声调连续统的 Xcb 及整体四声范畴均值都与母语者接近，除了 T2-T3 组，被试对其他各组声调的 Wcb 和 Ppk 与母语者差异也都不显著。虽然朝鲜语被试的 Pbc 和 Pwc 均小于母语被试，但差异并不显著，Pbc 的降低意味着范畴间区分能力的弱化，但 Pwc 的降低意味着范畴内刺激敏感程度的提高——因为这些刺激属于同一范畴，所以不需要过多注意细节（张林军 2010）。这一结果说明，某些刺激尽管被归入同一声调范畴，但朝鲜语母语者已经可以像母语者一样很容易去忽略它们之间物理属性的差异，也就是说，在声调范畴化的精细化能力上，朝鲜语被试也几乎能够达到母语者的水平。

对比检验感知范畴化程度的“Wcb”和“Ppk”，朝鲜语被试的数据中 Wcb 最窄的是 T2-T4 声调连续统，Ppk 最高的则为 T1-T2 声调连续统，而两项指标均略优于普通话母语者的是 T1-T3 组的感知结果。这可以在一定程度上证明，我们在引言中对延边朝鲜族群体对声调的

高低（T1 和 T3）以及声调的升降（T2 和 T4）具有一定感知优势的推测。

朝鲜语被试对 T2-T3 声调连续统的感知范畴化程度远低于母语被试，虽然识别曲线仍然较为陡峭，但 Wcb 显著大于母语被试，Ppk 几乎不存在，区分曲线几乎是一条直线。这与 T2 和 T3 调同时都存在“先降后升”的特征，调型较为相似有关。在以往的研究中，普通话母语者的听感中最容易相混的就是阳平和上声，对不同母语背景学习者来说更是感知与习得的难点，如王韫佳等（2011）发现，韩国高级学习者对 T2 和 T3 调的感知未能建立起接近母语者的感知模式。金哲俊（2014）进行的朝鲜族学生汉语单音字声调发音的统计，也可以明显看出学生发音的 T2 和 T3 调调型非常相似，均为先降后升。本文的数据证明，语音的相似度是学习 T2 和 T3 的难点问题，高级阶段学习者即使能对普通话声调其他各组声调对立建立起接近母语者的感知模式，对 T2-T3 的感知范畴化程度仍然很低。

朝鲜族学生对普通话其他声调对立较高的感知范畴化水平可能是由于延边朝鲜语的母语经验与语言环境共同导致的。前文提到，延边朝鲜语在词汇层面存在音高重音，汉借词也与普通话声调有着密切的关系。音高信息在不同语言中的地位和作用决定了不同母语者对音高信息的敏感程度存在差异(Luo 2007)，比如，有研究发现汉语等声调语言中拥有“绝对音高”(absolute pitch)能力的人要高于非声调语言，因为声调语言的经验提高了对音高信息的感知能力(Deutsch et al. 2006)。前人研究中母语为英语、韩语、维吾尔语等语言的人没有任何声调和音高重音的经验, 因此对声调的感知只能是基于声调之间物理属性的差异，很难建立起与普通话母语者相同的声调感知模式。张林军(2010)认为日语的音高模式对普通话声调的范畴化知觉没有本质影响，或许因为他所采用的被试是“零起点“的汉语学习者，我们推测，这种音高模式有可能在学习者的二语水平达到一定水平才能够产生作用。于谦（2016）和本文作者正在进行的对中国境内其他少数民族感知普通话声调感知的研究也发现，声调语言母语者的语言经验及其从小学习普通话的语言环境，对于他们感知普通话声调是有帮助的。

五、结论

本文的感知实验分析结果表明，具有较高朝汉双语程度的延边朝鲜族大学生对普通话声调的感知接近或达到了母语者的水平。除了T2-T3组以外，其他各组声调对立的感知范畴化程度和母语者差异不大。母语背景和较高的双语程度有可能是延边朝鲜族学生对普通话声调感知接近或达到母语者水平的制约因素，T2-T3的低范畴化感知水平与前人对不同母语背景普通话学习者的研究结果一致，说明两类声调在语音声学特征上的相似性有可能导致高级阶段的学习者也无法成功建立接近母语者的感知模式。

参考文献：

1. 安乐. 维吾尔族学生汉语水平对普通话声调和语调感知的影响[D].新疆师范大学.硕士学位论文,2005
2. 何江，梁洁，刘韶华. 维吾尔.汉族学生对普通话三声声调的范畴感知差异及其对汉语教学的启示[J]. 民族教育研究, 2011 (4): 94-99.
3. 金哲俊. 朝鲜族学生汉语单音字声调发音的统计分析[J]. 汉语学习, 2014 (2): 97-104.
4. 刘亚丽，郭径遂，孟子厚.新疆民族地区小学生汉语普通话声调感知和发音分析[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2013(6):823-827.
5. 荣蓉.汉语普通话声调的听感格局[D]. 南开大学.博士学位论文，南开大学,2013
6. 王韫佳，李美京. 调型和调阶对阳平和上声知觉的作用[J]. 心理学报, 2010, 42(9):899-908.
7. 王韫佳，李美京. 韩语母语者对普通话阳平和上声的知觉[J]. 语言教学与研究, 2011 (1): 17-25.
8. 杨若晓. 基于发声的汉语普通话四声的范畴知觉研究[D]，北京大学.硕士学位论文,2009.
9. 于谦.方言背景与普通话声调范畴感知研究[J].北京大学.博士学位论文,2016
10. 张林军. 母语经验对留学生汉语声调范畴化知觉的影响[J]. 华文教学与研究, 2010 (2): 15-20.
11. 张林军. 日本留学生汉语声调的范畴化知觉[J]. 语言教学与研究, 2010 (3): 9-15.
12. 张锐锋,孔江平.河南禹州方言声调的声学及感知研究[J].方言,2014.第 3 期，206-214 页。
13. Best C T. A Direct Realist View of Cross-Language Speech Perception[A].W.Strange．Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research[C].Timonium.MD:YorkPress,1995: 171-204.
14. Chen A.Universal biases in the perception of Mandarin tones: From infancy to adulthood.[D].Utrecht University.Doctoral Dissertation, 2013.
15. Chen F, Peng G, Yan N, et al. The development of categorical perception of Mandarin tones in four- to seven-year-old children[J]. Journal of Child Language, 2016, 44(6):1.
16. Deutsch D, Henthorn T, Marvin E, et al. Absolute pitch among American and Chinese conservatory students: prevalence differences, and evidence for a speech-related critical

period.[J]. Journal of the Acoustical Society of America, 2006, 119(2):719-22.

17. Flege, J. E. Speech Learning in a Second Language[A]. Edited by Ferguson, C., Menn, L. &Stoel-Gammon,C. Phonological Development: Models, Research, and Implications[C].Timonium, MD: York Press, 1992.
18. Flege, J.E. The Relation between L2 Production and Perception[R]. In The Proceedings of the 14thICPhS(San Francisco), 1999.
19. Hallé P A, Chang Y C, Best C T. Identification and discrimination of Mandarin Chinese tones by Mandarin Chinese vs. French listeners[J]. Journal of phonetics, 2004, 32(3): 395-421.
20. Hao Y C. Second language acquisition of Mandarin Chinese tones by tonal and non-tonal language speakers[J]. Journal of Phonetics, 2012, 40(2):269-279.
21. Hao Y C. Second Language Perception of Mandarin Vowels and Tones[J]. Language & Speech, 2017(3):23830917717759.
22. Ito C. Historical Development and Analogical Change in Yanbian Korean Accent[J]. Harvard Studies in Korean Linguistics XII, 2008.165-178.
23. Ito C, Kenstowicz M. Mandarin Loanwords in Yanbian Korean II: Tones[J]. Language Research, 2009(451):85-109.
24. Ito, C. Loanword accentuation in Yanbian Korean: a weighted-constraint analysis[J]. Natural Language & Linguistic Theory, 2014. 32, 537-592
25. Jiang C, Hamm J P, Lim V K, et al. Impaired categorical perception of lexical tones in Mandarin-speaking congenital amusics[J]. Memory & Cognition, 2012, 40(7):1109-21.
26. Jun S A. Korean intonational phonology and prosodic transcription[J]. Prosodic typology: The phonology of intonation and phrasing, 2005, 1: 201.
27. Liberman A M. Some results of research on speech perception[J]. The Journal of the Acoustical Society of America, 1957, 29(1): 117-123.
28. Luo H, Boemio A, Gordon M, et al. The perception of FM sweeps by Chinese and English listeners[J]. Hearing Research, 2007, 224(1):75-83.
29. Minagawa-Kawai Y, Mori K, Sato Y. Different brain strategies underlie the categorical perception of foreign and native phonemes[J]. Journal of Cognitive Neuroscience, 2005, 17(9): 1376-1385.
30. Peng G, Zheng H Y, Gong T, et al. The influence of language experience on categorical

perception of pitch contours[J]. Journal of Phonetics, 2010, 38(4): 616-624.

31. Pisoni D B. Auditory and phonetic memory codes in the discrimination of consonants and vowels[J]. Attention, Perception, & Psychophysics, 1973, 13(2): 253-260.

32. Schouten, M.E.H., & Van Hessen, Arjan J. Modeling phoneme perception. I: Categorical perception[J]. Journal of the Acoustical Society of America, 1992.92,4:1841-1855.

33. So C K. The influence of L1 prosodic background on the learning of Mandarin tones: Patterns of tonal confusion by Cantonese and Japanese naïve listeners[C]//Proceedings of the 2005 annual conference of the Canadian Linguistic Association. 2005.

34. Studdert-Kennedy M, Liberman A M, Harris K S, et al. Motor theory of speech perception: A reply to Lane's critical review[J]. 1970.

35. Wang W S Y. Language change[J]. Annals of the New York Academy of Sciences, 1976, 280(1): 61-72

36. Wang, X. C. Perception of Mandarin tones: The effect of L1 background and training [J]. The Modern Language Journal, 2013, 97(1), 144-160.

37. Xu Y, Gandour J T, Francis A L. Effectsof language experience and stimuluscomplexity on the categorical perception ofpitch direction[J]. Journal of the AcousticalSociety of America, 2006.120(2), 1063-1074.

An Investigation to the Putonghua tone perception by Yanbian Korean ethnic students

Lu Yao，Li Yinghao，Kong Jiangping

(Department of Chinese Language and Literature, Peking University/Renmin University of China Libraries, Beijing 100872; College of Foreign languages, Yanbian University, Yanji Jilin 133002; Center for Chinese Linguistics/Department of Chinese Language and Literature, Peking University, Beijing 100872)

[Abstract]This paper aims at investigating the Putonghua tone perception by the Yanbian Korean ethnic students through identification and discrimination tasks. Results show that the Korean university students with nearly balanced Korean and Chinese bilingual competence have attained near-native like Putonghu tone perception compared with the Putonghua native counterparts. Except the T2-T3 continuum, they have attained the nearly-native perceptual categorization of the Putonghua tones in the other tone continuums. The paper contends that the nearly successful attainment for the categorical perception of the Putonghua tones can be attributed to the Yanbian

Korean linguistic background and the balanced bilingual competence. The lack of T2-T3 categorical perception resembles the previous results for the Putonghua learners with diversified linguistic backgrounds, which indicates that the phonetic similarity of the two tones constitutes a special difficulty for the Putonghua learners and even advanced learners are not able to establish the native-like categorical perception with this regard.

[Key words]Putonghua tone, categorical perception, Yanbian Korean language, linguistic experience